

Beschreibung

Verfahren zur Kommunikation über eine Mehrzahl von netzseitigen Sendeantennen

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Kommunikation in einem Funkkommunikationssystem nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Weiterhin betrifft die Erfindung eine netzseitige Einrichtung und ein Computerprogrammprodukt zur Durchführung des Verfahrens.

10

In Funkkommunikationssystemen werden Nachrichten, wie beispielsweise Signalisierungsnachrichten oder Nutzdatennachrichten mit Sprachinformationen, Bildinformation, Videoinformation, SMS (Short Message Service), MMS (Multimedia Messaging Service) oder anderen Daten, mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen über eine Funkschnittstelle zwischen sender und empfangender Station übertragen. Bei den Stationen kann es sich hierbei je nach konkreter Ausgestaltung des Funkkommunikationssystems um verschiedenartige teilnehmerseitige Funkstationen und netzseitige Funkeinrichtungen handeln. In einem Mobilfunkkommunikationssystem handelt es sich bei zumindest einem Teil der teilnehmerseitigen Funkstationen um mobile Funkstationen. Das Abstrahlen der elektromagnetischen Wellen erfolgt mit Trägerfrequenzen, die in dem für das jeweilige System vorgesehenen Frequenzband liegen.

15

20

25

30

Mobilfunkkommunikationssysteme sind oftmals als zellulare Systeme z.B. nach dem Standard GSM (Global System for Mobile Communication) oder UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) mit netzseitigen Einrichtungen wie z.B. Basisstationen und Einrichtungen zur Kontrolle und Steuerung der Basisstationen ausgebildet.

35

Außer diesen weiträumig organisierten (supralokalen) zellularen, hierarchischen Funknetzen gibt es auch drahtlose lokale Netze (WLANs, Wireless Local Area Networks) mit einem in der

Regel räumlich deutlich stärker begrenzten Funkabdeckungs-
bereich. Die von den Funkzugangspunkten (AP: Access Point) der
WLANs abgedeckten Zellen sind mit einem Durchmesser von bis
zu einigen hundert Metern im Vergleich zu üblichen Mobilfunk-
5 zellen klein. Beispiele verschiedener Standards für WLANs
sind HiperLAN, DECT, IEEE 802.11, Bluetooth und WATM.

Während in vielen Funkkommunikationssystemen pro Zelle eine
in der Regel zentral angeordnete netzseitige Antenne zur
10 Versendung von Nachrichten an Funkstationen eingesetzt wird,
ist es auch möglich, pro Funkzelle eine Mehrzahl von netzsei-
tigen Antennen zu verwenden. Nachrichten für Funkstationen
können dann gleichzeitig über mehrere netzseitige Antennen
abgestrahlt werden. Wird eine Nachricht an eine Funkstation
15 über eine Mehrzahl von netzseitigen Antennen ausgestrahlt, so
entsteht hierdurch u.U. störende Interferenz für die Nach-
richtenübertragung an andere sich in der Nähe befindende
Funkstationen. Daher ist es vorteilhaft, Nachrichten für eine
Funkstation nur über eine begrenzte Anzahl von netzseitigen
20 Antennen auszustrahlen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein effizientes
Verfahren zur Kommunikation vorzustellen, bei dem eine Nach-
richt über eine Mehrzahl von netzseitigen Antennen an eine
25 Funkstation gesendet wird. Weiterhin sollen eine netzseitige
Einrichtung und ein Computerprogrammprodukt für eine netzsei-
tige Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens vorgeschla-
gen werden.

30 Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens durch ein Ver-
fahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Aufgabe
hinsichtlich der netzseitigen Einrichtung und des Computer-
programmproduktes wird durch eine netzseitige Einrichtung und
ein Computerprogrammprodukt mit den Merkmalen von nebengeord-
35 neten Ansprüchen gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Das Verfahren wird in einem Funkkommunikationssystem, welches
5 netzseitige Einrichtungen und Funkstationen umfasst, angewandt. Eine Nachricht einer Funkstation wird von netzseitigen Antennen empfangen. Im Anschluss daran wird eine Nutzdaten-
nachricht über eine Mehrzahl von netzseitigen Antennen zu der Funkstation übertragen. Erfindungsgemäß hängt die Zugehörig-
10 keit von netzseitigen Antennen zu der Mehrzahl von netzseitigen Antennen davon ab, welche netzseitigen Antennen die Nachricht der Funkstation empfangen haben. Bei der netzseitig empfangenen Nachricht handelt es sich um eine auf den Empfang einer Signalisierungsnachricht hin gesendete Antwortnach-
15 richt. Die Signalisierungsnachricht fordert die Funkstation auf, eine Antwortnachricht zu senden, und wird über mindestens eine netzseitige Antenne zu der Funkstation übertragen.

Bei den netzseitigen Einrichtungen des Funkkommunikationssystems kann es sich z.B. um netzseitige Antennen, Einrichtungen zur Steuerung der Antennen und Einrichtungen zur Erstellung von zu sendenden und Verarbeitung von empfangenen Nachrichten handeln. Die Funkstationen können z.B. verschiedenartige, insbesondere mobile, Teilnehmerstationen umfassen. Mit Vorzug
20 kann es sich bei dem Funkkommunikationssystem um ein zellulares System handeln, wobei jede Funkzelle eine oder mehrere netzseitige Antennen aufweist. Bei mehreren netzseitigen Antennen pro Funkzelle sind alle netzseitigen Antennen der jeweiligen Funkzelle mit einer netzseitigen Einrichtung verbunden, welche auszustrahlende Nachrichten an die netzseitigen
25 Antennen übermittelt. Netzseitige Antennen verschiedener Funkzellen erhalten die von ihnen auszustrahlenden Nachrichten von verschiedenen netzseitigen Einrichtungen.

35 Die Nachricht der Funkstation, aufgrund deren Empfang hin netzseitig entschieden werden kann, über welche netzseitigen Antennen eine zukünftig zu versendende Nutzdatennachricht an

die Funkstation zu senden ist, kann insbesondere eine Identifikationsinformation der Funkstation umfassen. Nach der Auswertung, über welche netzseitigen Antennen die Nachricht der Funkstation empfangen wurde, wird eine Nutzdatennachricht an die Funkstation über eine Mehrzahl von Antennen gesendet. Die Zusammensetzung der Mehrzahl an netzseitigen Antennen, d.h. die Frage, aus welchen netzseitigen Antennen die Mehrzahl der netzseitigen Antennen besteht, kann so festgelegt werden, dass alle diejenigen netzseitigen Antennen, welche die Nachricht der Funkstation empfangen haben bzw. mit einem Mindestempfangspegel empfangen haben, die Nutzdatennachricht an die Funkstation versenden. Es können aber neben dem Kriterium, welche netzseitigen Antennen die Nachricht der Funkstation empfangen haben, auch weitere Kriterien zur Festlegung der Mehrzahl der netzseitigen Antennen verwendet werden, wie z.B. eine Mindest- oder Höchstanzahl an zu verwendenden netzseitigen Antennen, eine Auslastung von netzseitigen Antennen und/oder eine geographische oder zellmäßige Verteilung bzw. Anordnung der netzseitigen Antennen.

Es ist vorteilhaft, wenn sich die netzseitigen Antennen der Mehrzahl an netzseitigen Antennen an unterschiedlichen Positionen innerhalb des Funkkommunikationssystems befinden, d.h. getrennt sind durch Distanzen, welche groß gegenüber der zur Funkübertragung verwendeten Wellenlänge sind. In einem zellularen System z.B. können die netzseitigen Antennen einer Zelle in etwa regelmäßig über die Zelle verteilt sind. Mit Vorzug erfolgt die Versendung der Nutzdatennachricht an die Funkstation über die Mehrzahl von netzseitigen Antennen zeitlich synchron oder zumindest annähernd synchron oder mit netzseitig festgelegten Zeitdifferenzen zwischen der Versendung der Nutzdatennachricht über die einzelnen netzseitigen Antennen.

Vorteilhaft ist es, wenn die Signalisierungsnachricht über eine Gruppe von netzseitigen Antennen gesendet wird, wobei diese Gruppe die Mehrzahl der netzseitigen Antennen, über

welche später die Nutzdatennachricht an die Funkstation gesendet wird, umfasst. Die Signalisierungsnachricht kann insbesondere eine Identifikationsinformation der Funkstation umfassen.

5

Die Funkstation wird explizit aufgefordert, die Nachricht zu senden, welche dann netzseitig zur Auswahl von geeigneten netzseitigen Antennen zum Versenden von Nachrichten an die Funkstation verwendet werden kann. Insbesondere ist es möglich, dass die Signalisierungsnachricht ausschließlich zu dem Zweck der Anforderung der Antwortnachricht versendet wird.

Mit Vorzug wird die Signalisierungsnachricht in regelmäßigen ersten Zeitabständen gesendet. Es ist auch möglich, dass die Signalisierungsnachricht vor der Versendung der Nutzdatennachricht an die Funkstation gesendet wird, unter der Bedingung, dass seit der letzten Versendung einer Nachricht des Typs der Signalisierungsnachricht ein bestimmter zweiter Zeitabstand verstrichen ist. Letztgenannte Ausgestaltung ermöglicht es, dann, wenn netzseitig eine Nutzdatennachricht für die Funkstation vorliegt, zu prüfen, wann das letzte Mal bestimmt wurde, welche netzseitigen Antennen zur Versendung zu verwenden sind. Ist diese letzte Bestimmung länger als der zweite Zeitabstand her, so kann eine Signalisierungsnachricht versendet werden, um vor der Versendung der Nutzdatennachricht die geeigneten netzseitigen Antennen festzulegen. Auch die Kombination der regelmäßigen Versendung der Signalisierungsnachricht mit einer Versendung der Signalisierungsnachricht aus konkretem Anlass, d.h. mit der Überprüfung, ob die Signalisierungsnachricht vor einer Nutzdatennachrichtversendung gesendet werden soll, ist möglich.

Es ist möglich, dass die Signalisierungsnachricht über alle netzseitigen Antennen einer oder mehrerer Funkzellen des Funkkommunikationssystems oder über alle netzseitigen Antennen des Funkkommunikationssystems gesendet wird. Die Entscheidung darüber, über welche netzseitigen Antennen die Sig-

nalisierungsnachricht an die Funkstation gesendet wird, kann davon abhängig gemacht werden, wie genau die aktuelle Position der Funkstation im Funkkommunikationssystem bekannt ist.

5 Weiterhin ist es möglich, dass die Mehrzahl von netzseitigen Antennen derselben Funkzelle des Funkkommunikationssystems angehören, oder dass zumindest manche der netzseitigen Antennen der Mehrzahl von netzseitigen Antennen verschiedenen Funkzellen des Funkkommunikationssystems angehören. Hierdurch
10 können Handover-Vorgänge zwischen verschiedenen Funkzellen vereinfacht werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst die Signalisierungsnachricht Identifikationsinformationen der
15 jeweiligen Funkzelle, über deren netzseitige Antenne oder Antennen sie gesendet wird, und die Antwortnachricht umfasst Identifikationsinformationen derjenigen Funkzelle oder Funkzellen, von deren netzseitigen Antenne oder Antennen die Funkstation die Signalisierungsnachricht empfangen hat. Wird
20 die Signalisierungsnachricht über netzseitige Antennen mehrerer Funkzellen ausgestrahlt, so trägt die Signalisierungsnachricht in diesen Funkzellen jeweils eine unterschiedliche zellspezifische Identifikationsinformation. Empfängt die Funkstation die Signalisierungsnachricht lediglich über netz-
25 seitige Antennen einer einzigen Funkzelle, so beinhaltet die Antwortnachricht Identifikationsinformation nur von dieser Funkzelle. Empfängt die Funkstation die Signalisierungsnachricht hingegen über netzseitige Antennen einer ersten und einer zweiten Funkzelle, so beinhaltet die Antwortnachricht I-
30 dentifikationsinformation von beiden Funkzellen.

Die erfindungsgemäße netzseitige Einrichtung weist auf:
Mittel zum Empfangen über netzseitige Antennen einer Nachricht einer Funkstation oder zum Empfangen von Informationen
35 über den Empfang über netzseitige Antennen einer Nachricht einer Funkstation, wobei es sich bei der netzseitig empfangenen Nachricht um eine auf den Empfang einer über mindestens

eine netzseitige Antenne zu der Funkstation (MS) übertragene Signalisierungsnachricht, welche die Funkstation auffordert, eine Antwortnachricht zu senden, gesendete Antwortnachricht handelt,

5 Mittel zum Anordnen, dass eine Nutzdatennachricht über eine Mehrzahl von netzseitigen Antennen an die Funkstation gesendet wird, und

Mittel zum Bestimmen der Zugehörigkeit von netzseitigen Antennen zu der Mehrzahl von netzseitigen Antennen in Abhängigkeit davon, welche netzseitigen Antennen die Nachricht der
10 Funkstation empfangen haben.

Die in der erfindungsgemäßen netzseitigen Einrichtung vorhandenen Mittel können insbesondere durch ein Computerprogrammprodukt realisiert werden. Unter einem Computerprogrammprodukt wird im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung neben dem eigentlichen Computerprogramm (mit seinem über das normale physikalische Zusammenspiel zwischen Programm und Recheneinheit hinausgehenden technischen Effekt) insbesondere
15 ein Aufzeichnungsträger für das Computerprogramm, eine Dateisammlung, eine konfigurierte Recheneinheit, aber auch beispielsweise eine Speichervorrichtung oder ein Server, auf der bzw. dem zum Computerprogramm gehörende Dateien gespeichert sind, verstanden.

25 Die erfindungsgemäße netzseitige Einrichtung und auch das erfindungsgemäße Computerprogrammprodukt eignen sich insbesondere zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, wobei dies auch auf die Ausgestaltungen und Weiterbildungen zutrifft. Hierzu können sie weitere geeignete Mittel aufweisen.
30 Die erfindungsgemäße netzseitige Einrichtung kann auch durch eine Mehrzahl an miteinander verbundenen netzseitigen Einrichtungen realisiert werden, welche die jeweiligen Mittel aufweisen.

35 Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1: einen Ausschnitt aus einem Funkkommunikationssystem,

5 Figur 2: ein erstes Ablaufdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens,

Figur 3: ein zweites Ablaufdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens,

10

Figur 4: schematisch den Aufbau einer erfindungsgemäßen netzseitigen Steuereinrichtung.

In Figur 1 sind zwei durch Wolken veranschaulichte Funkzellen
15 FZ1 und FZ2 eines Funkkommunikationssystems dargestellt. In
der ersten Funkzelle FZ1 befinden sich verteilt die drei
netzseitigen Antennen ANT-A, ANT-B und ANT-C, welche mit der
ersten Steuereinrichtung APS1 (APS: Antenna Processing Stati-
on) verbunden sind. Während die Antennen ANT-A, ANT-B und
20 ANT-C für den Empfang und die Versendung von Nachrichten von
bzw. zu Funkstationen, wie z.B. der Mobilstation MS, zustän-
dig sind, findet jegliche Verarbeitung von Funksignalen in
der Steuereinrichtung APS1 statt. Entsprechendes gilt für die
zweite Funkzelle FZ2, in welcher die beiden netzseitigen An-
25 tentennen ANT-D und ANT-E mit der zweiten Steuereinrichtung APS2
verbunden sind. Die beiden Steuereinrichtungen APS1 und APS2
sind, gegebenenfalls über weitere Einrichtungen, miteinander
verbunden. Weitere Funkzellen, Infrastruktureinrichtungen und
teilnehmerseitige Funkstationen sind der Übersichtlichkeit
30 halber nicht in Figur 1 dargestellt.

Unter einer Funkzelle wird hier der geographische Bereich
verstanden, der von denjenigen netzseitigen Antennen versorgt
wird, welche mit einer gemeinsamen Steuereinrichtung verbun-
35 den sind. Antennen verschiedener Funkzellen sind somit nicht
direkt mit der gleichen Steuereinrichtung verbunden. Ver-
schiedene Funkzellen können sich überlappen.

Wird eine Nachricht in Abwärtsrichtung an die Mobilstation MS gesendet, so erfolgt die Versendung gleichzeitig über eine Mehrzahl von netzseitigen Antennen. Die Mobilstation MS kann
5 die Signale der verschiedenen netzseitigen Antennen kombinieren und somit eine Nachricht zuverlässiger dekodieren als bei der Versendung durch eine einzige netzseitige Antenne. Hierbei ist es vorteilhaft, eine Nachricht nur über diejenigen Antennen zu versenden, deren Signale die Mobilstation MS aufgrund ihres aktuellen Aufenthaltsortes empfangen kann. Werden
10 Antennen über dies hinaus eingesetzt, so wird unnötige Interferenz für Nachrichten anderer Teilnehmerstationen erzeugt.

Um zu ermitteln, über welche Antennen eine Nachricht an die Mobilstation MS gesendet werden soll, werden verschiedene Vorgehensweisen vorgeschlagen. Ein Ablaufdiagramm einer ersten Vorgehensweise ist in Figur 2 dargestellt. Zu Beginn sendet die Mobilstation MS per Rundsenderuf eine Nachricht MESSAGE aus, welche ihre Identifikationsinformation enthält.
15 Die Nachricht MESSAGE wird von denjenigen Antennen empfangen, welche sich innerhalb der Funkreichweite der Mobilstation MS befinden. Es wird davon ausgegangen, dass die Funkreichweite der Mobilstation MS und diejenige der netzseitigen Antennen ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D und ANT-E in etwa gleich groß ist.
25 In Figur 2 ist der Fall dargestellt, dass die Nachricht MESSAGE von den Antennen ANT-A, ANT-B und ANT-C empfangen wird. Diese Konstellation kann z.B. in etwa der in Figur 1 dargestellten Position der Mobilstation MS entsprechen. Mit den Nachrichten INFORM teilen die drei Antennen ANT-A, ANT-B und ANT-C der Steuereinrichtung APS1 mit, dass sie die Nachricht MESSAGE von der Mobilstation MS empfangen haben, bzw.
30 leiten die drei Antennen ANT-A, ANT-B und ANT-C die Nachricht MESSAGE der Mobilstation MS an die Steuereinrichtung APS1 weiter. Liegt netzseitig eine Nachricht DATA für die Mobilstation MS vor, wird diese von der Steuereinrichtung APS1 an
35 die drei Antennen ANT-A, ANT-B und ANT-C gesendet, welche diese an die Mobilstation MS weiterleiten.

Die Mobilstation MS sendet die Nachricht MESSAGE unaufgefordert in regelmäßigen Zeitabständen T-MS aus. Bis zur nächsten Versendung der Nachricht MESSAGE werden die aufgrund des Empfangs der vorherigen Nachricht MESSAGE ermittelten Antennen ANT-A, ANT-B und ANT-C zur Versendung von Nachrichten an die Mobilstation MS genutzt. Die Länge des Zeitabstandes zwischen den einzelnen Versendungen der Nachrichten MESSAGE wird der Mobilstation MS vom Netz mitgeteilt. Hierbei kann berücksichtigt werden, dass es dann, wenn die Mobilstation MS häufig Nachrichten empfängt, vorteilhaft ist, die Nachricht MESSAGE in kurzen Zeitabständen auszustrahlen. Hierdurch kann vermieden werden, dass allzu oft Nachrichten über Antennen ausgestrahlt werden, welche die Mobilstation MS nicht empfangen kann. Andererseits ist es für den Fall, dass nur selten Nachrichten für die Mobilstation MS vorliegen, günstiger, die Nachricht MESSAGE mit größeren Zeitabständen T-MS auszustrahlen. Hierdurch kann der Signalisierungsoverhead, welcher durch die Versendung der Nachricht MESSAGE erzeugt wird, vermindert werden.

In Figur 2 ist der Fall dargestellt, dass die nächste von der Mobilstation MS gesendete Nachricht MESSAGE von den Antennen ANT-B, ANT-C und ANT-D empfangen wird. Dies würde in Bezug auf die Figur 1 z.B. der Konstellation entsprechen, dass sich die Mobilstation MS nach oben und/oder nach rechts bewegt hat. Die Antennen ANT-B, ANT-C und ANT-D teilen der Steuereinrichtung mit den Nachrichten INFORM mit, dass sie die Nachricht MESSAGE der Mobilstation MS empfangen haben, bzw. leiten die drei Antennen ANT-B, ANT-C und ANT-D die Nachricht MESSAGE der Mobilstation MS an die Steuereinrichtung APS1 weiter. Die Benachrichtigung der Steuereinrichtung APS1 durch die Antenne ANT-D kann über die mit der Antenne ANT-D verbundene Steuereinrichtung APS2 erfolgen. Alternativ ist es auch möglich, dass die beiden Antennen ANT-B und ANT-C die ihnen zugewiesene Steuereinrichtung APS1, und die Antenne ANT-D die ihr zugewiesene Steuereinrichtung APS2 informiert, wonach die

beiden Steuereinrichtungen APS1 und APS2 Informationen über den Empfang der Nachricht MESSAGE in ihren Funkzellen bzw. die Nachricht MESSAGE an eine gemeinsame netzseitige Einrichtung weiterleiten, welche ihnen dann die an die Mobilstation
5 MS zu versendende Nachricht DATA übermittelt. Die Versendung der Nachricht DATA an die Mobilstation MS erfolgt im Anschluss über die drei Antennen ANT-B, ANT-C und ANT-D.

Eine weitere Vorgehensweise ist in Figur 3 dargestellt. Während in Figur 2 die Mobilstation MS die Nachricht MESSAGE,
10 aus deren Empfang hergeleitet wird, über welche Antennen im folgenden Nachrichten an die Mobilstation MS zu versenden sind, unaufgefordert versendet, erfolgt zu Beginn des in Figur 3 dargestellten Verfahrensablaufs die Versendung einer
15 Nachricht ADR (ADR: Antenna Detection Request) an die Mobilstation MS, mittels welcher die Mobilstation MS unter Nennung ihrer Identifikationsinformationen aufgefordert wird, eine Signalisierungsnachricht mit ihren Identifikationsinformationen zu versenden. Die Nachricht ADR wird über die drei Antennen
20 ANT-A, ANT-B und ANT-C an die Mobilstation MS gesendet. Hierbei wird davon ausgegangen, dass netzseitig bekannt ist, dass sich die Mobilstation MS in der Funkzelle FZ1 oder zumindest in der näheren Umgebung der Funkzelle FZ1 aufhält. Es ist jedoch auch möglich, die Nachricht ADR über die Antennen
25 einer Mehrzahl von Funkzellen oder über alle Antennen des Funkkommunikationssystems auszustrahlen.

In Reaktion auf den Empfang der Nachricht ADR sendet die Mobilstation MS die ihre Identifikationsinformationen umfassende
30 Nachricht ADD (ADD: Antenna Detection Done), welche von den Antennen ANT-B und ANT-C empfangen wird. Die Antennen ANT-B und ANT-C informieren die Steuereinrichtung APS1 mit der Nachricht INFORM darüber, dass sie eine Nachricht ADR von der Mobilstation MS empfangen haben, bzw. leiten die Nachricht ADR von der Mobilstation MS an die Steuereinrichtung
35 APS1 weiter. Im Anschluss wird die Nachricht DATA über die Antennen ANT-B und ANT-C, welche die Nachricht ADR von der

Mobilstation MS empfangen haben, an die Mobilstation MS gesendet.

Die Versendung der Nachricht ADR kann in regelmäßigen Zeitab-
5 ständen erfolgen. Vorteilhafter ist es jedoch, dass eine
Nachrichte ADR immer dann ausgestrahlt wird, wenn netzseitig
eine Nachricht an die Mobilstation MS vorliegt. Es ist auch
möglich, bei Vorliegen einer Nachricht an die Mobilstation MS
zu überprüfen, wann die letzte Nachricht ADR gesendet wurde,
10 und eine neue Nachricht ADR nur dann zu senden, wenn seit der
letzten Versendung eine bestimmte Zeitspanne vergangen ist.

Die Nachrichten ADR können mit einer Identifikationsinfor-
mation derjenigen Funkzelle ausgestattet sein, in welcher sie
15 versendet werden. Wird eine Nachricht ADR in mehreren Funk-
zellen ausgestrahlt, so wird in jeder Funkzelle die der je-
weiligen Funkzelle entsprechende Identifikationsinformation
in die Nachricht ADR eingefügt. Versendet die Mobilstation MS
dann eine Antwort ADD auf die Nachricht ADR hin, fügt sie der
20 Antwort ADD die Identifikationsinformationen derjenigen Funk-
zellen bei, über deren Antennen sie die Nachricht ADR empfan-
gen hat. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die Mo-
bilstation MS die Nachricht ADR von Antennen verschiedener
Funkzellen empfängt. In diesem Fall ist der Steuereinrichtung
25 einer Funkzelle durch die Auswertung der Nachricht ADD be-
kannt, dass eine Mobilstation auch Antennen anderer Funkzel-
len empfangen kann, ohne dass diese Tatsache der jeweiligen
Steuereinrichtung von einer anderen Steuereinrichtung oder
einer anderen netzseitigen Einrichtung mitgeteilt werden
30 muss.

Alternativ oder ergänzend zur Versendung der Nachrichten ADR
mit dem Ziel, die für eine Nachrichtenversendung an die Mo-
bilstation MS zu verwendenden Antennen zu bestimmen, kann
35 auch das im folgenden beschriebene, im rechten Teil der Figur
3 dargestellte Verfahren angewandt werden. Nach dem Empfang
einer Nachricht DATA bestätigt die Mobilstation MS den Emp-

fang der Nachricht DATA durch die Versendung einer Nachricht ACK, welche Identifikationsinformation der Mobilstation MS umfasst. Diejenigen netzseitigen Antennen, welche die Nachricht ACK empfangen haben, in Figur 3 die Antennen ANT-B, ANT-C und ANT-D, informieren wie oben beschrieben mit der Nachricht INFORM die Steuereinrichtung APS1 bzw. die Steuereinrichtungen APS1 und APS2 über den Empfang der Nachricht ACK von der Mobilstation MS, bzw. leiten die Nachricht ACK von der Mobilstation MS an die jeweilige Steuereinrichtung APS1 bzw. APS2 weiter. Daraufhin werden für die nächste Nachrichtenversendung an die Mobilstation MS die drei Antennen ANT-B, ANT-C und ANT-D verwendet. Dadurch, dass Bestätigungsnachrichten ACK der Mobilstation MS zur Bestimmung der zukünftigen netzseitigen Sendeantennen eingesetzt werden, entsteht kein zusätzlicher Signalisierungs-overhead, da die Bestätigungsnachrichten ACK unabhängig von dem erfindungsgemäßen Verfahren in der Regel ohnehin versendet werden. Weiterhin ermöglicht es die beschriebene Verwendung der Bestätigungsnachrichten ACK, die optimalen Antennen nach jeder Versendung einer von der Mobilstation MS bestätigten Nachricht zu bestimmen. Dies resultiert bei einer häufigen Versendung von Nachrichten an die Mobilstation MS zu einer kontinuierlichen Anwendung des Verfahrens.

Figur 4 zeigt schematisch den Aufbau der Steuereinrichtung APS1. Über die Mittel RECEIVE empfängt die Steuereinrichtung APS1 die Nachrichten INFORM bzw. die von netzseitigen Antennen empfangenen Nachrichten von netzseitigen Antennen. Nach der Auswertung der Nachrichten INFORM in den Mitteln DECIDE bestimmt die Steuereinrichtung APS1, über welche Antennen im folgenden eine Nachrichtenversendung an eine Mobilstation erfolgen soll. Über die Mittel INSTRUCT wird den entsprechenden, mit den Mitteln DECIDE bestimmten Antennen mitgeteilt, dass sie eine Nachricht an die jeweilige Mobilstation versenden sollen. Entsprechend ist auch eine netzseitige Einrichtung für den Fall aufgebaut, dass an eine Mobilstation eine Nachricht über Antennen von verschiedenen Funkzellen versen-

det werden soll. Die Mittel RECEIVE empfangen die Nachrichten
INFORM bzw. die in den verschiedenen Funkzellen empfangenen
Nachrichten dann nicht direkt von den netzseitigen Antennen,
sondern über die den jeweiligen Antennen zugewiesenen Steuer-
5 einrichtungen. Auf analoge Weise kommunizieren die Mittel
INSTRUCT nicht direkt mit den netzseitigen Antennen, sondern
mit den den jeweiligen Antennen zugewiesenen Steuereinrich-
tungen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Kommunikation in einem Funkkommunikations-
system, umfassend netzseitige Einrichtungen (APS1, APS2,
5 ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) und Funkstationen
(MS), bei dem
von netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D,
ANT-E) eine Nachricht (ADD) einer Funkstation (MS) emp-
fangen wird,
10 im Anschluss eine Nutzdatennachricht (DATA) über eine
Mehrzahl von netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C,
ANT-D, ANT-E) zu der Funkstation (MS) übertragen wird,
die Zugehörigkeit von netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-
B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) zu der Mehrzahl von netzseitigen
15 Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) davon ab-
hängt, welche netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C,
ANT-D, ANT-E) die Nachricht (ADD) der Funkstation (MS)
empfangen haben,
dadurch gekennzeichnet,
20 dass eine Signalisierungsnachricht (ADR), welche die
Funkstation (MS) auffordert, eine Antwortnachricht (ADD)
zu senden, über mindestens eine netzseitige Antenne (ANT-
A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) zu der Funkstation (MS)
übertragen wird, und
25 dass es sich bei der netzseitig empfangenen Nachricht
(ADD) um eine auf den Empfang der Signalisierungsnach-
richt (ADR) hin gesendete Antwortnachricht (ADD) handelt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
30 net,
dass die Signalisierungsnachricht (ADR) in regelmäßigen
ersten Zeitabständen gesendet wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch
35 gekennzeichnet,
dass die Signalisierungsnachricht (ADR) vor der Versen-
dung der Nutzdatennachricht (DATA) an die Funkstation

(MS) gesendet wird, unter der Bedingung, dass seit der letzten Versendung einer Nachricht des gleichen Typs wie die Signalisierungsnachricht (ADR) ein bestimmter zweiter Zeitabstand verstrichen ist.

5

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalisierungsnachricht (ADR) über alle netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) einer oder mehrerer Funkzellen (FZ1, FZ2) des Funkkommunikationssystems oder über alle netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) des Funkkommunikationssystems gesendet wird.

10

15 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Mehrzahl von netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) der selben Funkzelle (FZ1, FZ2) des Funkkommunikationssystems angehört, oder
20 dass zumindest manche der netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) der Mehrzahl von netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) verschiedenen Funkzellen (FZ1, FZ2) des Funkkommunikationssystems angehören.

25

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalisierungsnachricht (ADR) Identifikationsinformationen der jeweiligen Funkzelle (FZ1, FZ2), über deren netzseitige Antenne (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) oder Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) sie gesendet wird, umfasst, und
30 dass die Antwortnachricht (ADD, ACK) Identifikationsinformationen derjenigen Funkzelle oder Funkzellen (FZ1, FZ2), von deren netzseitigen Antenne oder Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) die Funkstation (MS) die Signalisierungsnachricht (ADR) empfangen hat, umfasst.

35

7. Netzseitige Einrichtung (APSl) in einem Funkkommunikationssystem,
mit Mitteln (RECEIVE) zum Empfangen über netzseitige Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) einer Nachricht (ADD) einer Funkstation (MS) oder zum Empfangen von Informationen über den Empfang einer über netzseitige Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) empfangenen Nachricht (ADD) einer Funkstation (MS), wobei es sich bei
10 der netzseitig empfangenen Nachricht (ADD) um eine auf den Empfang einer über mindestens eine netzseitige Antenne (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) zu der Funkstation (MS) übertragene Signalisierungsnachricht (ADR), welche die Funkstation (MS) auffordert, eine Antwortnachricht
15 (ADD) zu senden, gesendete Antwortnachricht (ADD) handelt,
mit Mitteln (INSTRUCT) zum Anordnen, dass eine Nutzdaten-
nachricht (DATA) über eine Mehrzahl von netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) an die Funk-
20 station (MS) gesendet wird,
mit Mitteln (DECIDE) zum Bestimmen der Zugehörigkeit von netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) zu der Mehrzahl von netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) in Abhängigkeit davon, welche netz-
25 seitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) die Nachricht (ADD) der Funkstation (MS) empfangen haben.
8. Computerprogrammprodukt für eine netzseitige Einrichtung
30 (APSl) in einem Funkkommunikationssystem,
mit Mitteln zum Empfangen von Informationen über den Empfang einer über netzseitige Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) empfangenen Nachricht (ADD) einer Funk-
station (MS), wobei es sich bei der netzseitig empfangenen Nachricht (ADD) um eine auf den Empfang einer über
35 mindestens eine netzseitige Antenne (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) zu der Funkstation (MS) übertragene Signa-

lisierungsnachricht (ADR), welche die Funkstation (MS)
auffordert, eine Antwortnachricht (ADD) zu senden, gesen-
dete Antwortnachricht (ADD) handelt,
mit Mitteln zum Festlegen, dass eine Nutzdatennachricht
5 (DATA) über eine Mehrzahl von netzseitigen Antennen (ANT-
A, ANT-B, ANT-C, ANT-E, ANT-E) an die Funkstation (MS)
gesendet wird,
mit Mitteln zum Bestimmen der Zugehörigkeit von netzsei-
tigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-E, ANT-E) zu der
10 Mehrzahl von netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C,
ANT-E, ANT-E) in Abhängigkeit davon, welche netzseitigen
Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-E, ANT-E) die Nach-
richt (MESSAGE; ADD, ACK) der Funkstation (MS) empfangen
haben.

1/2

FIG 1

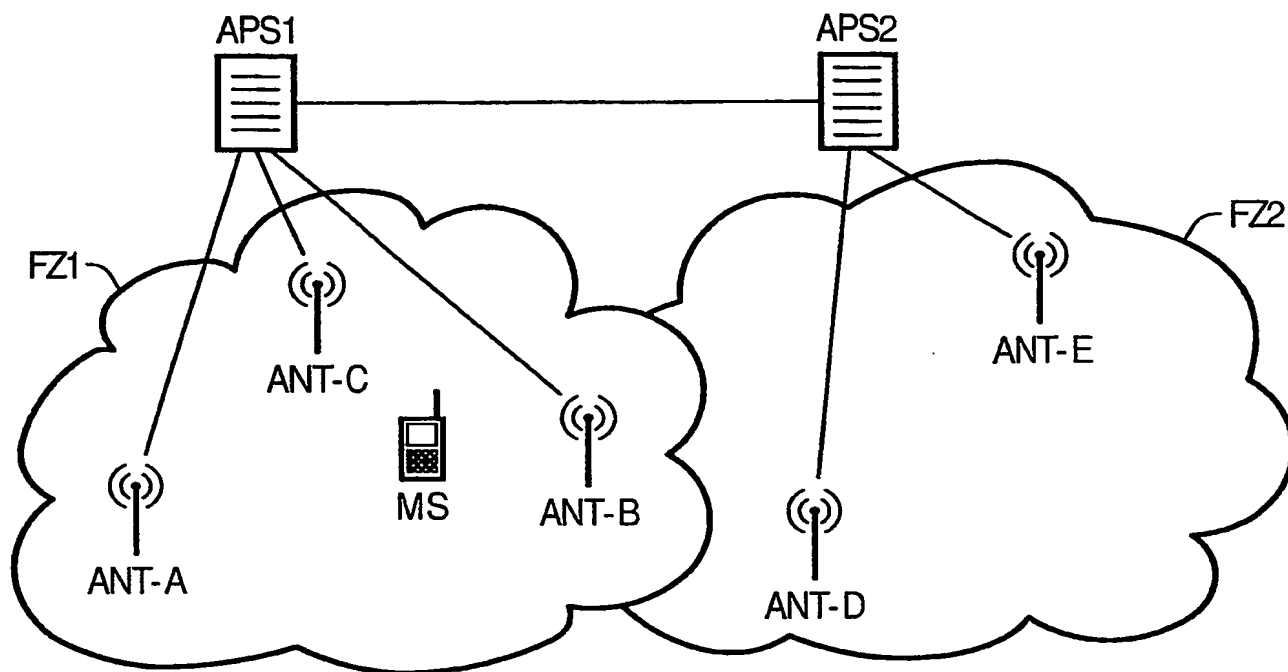
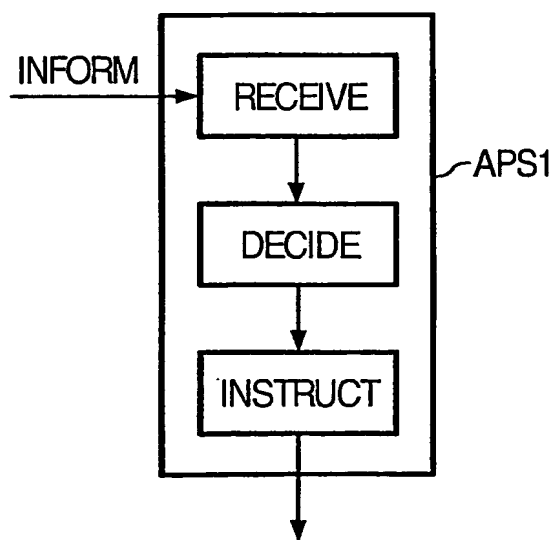


FIG 4



THIS PAGE BLANK (USPTO)

2/2

FIG 2

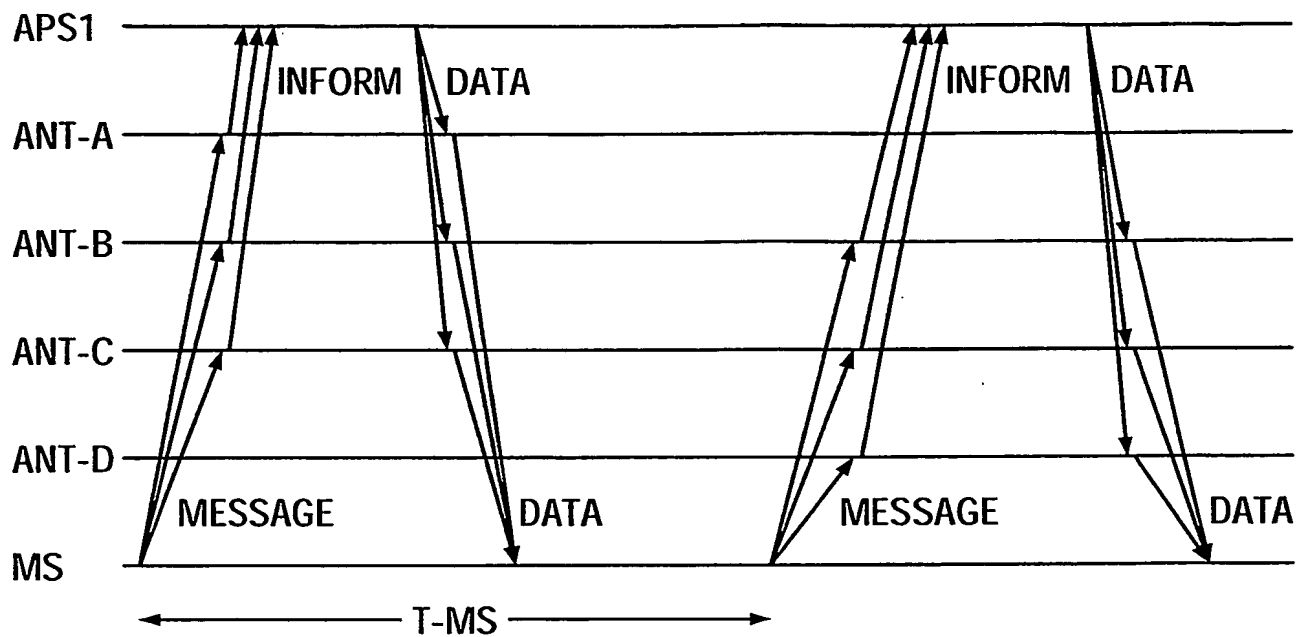
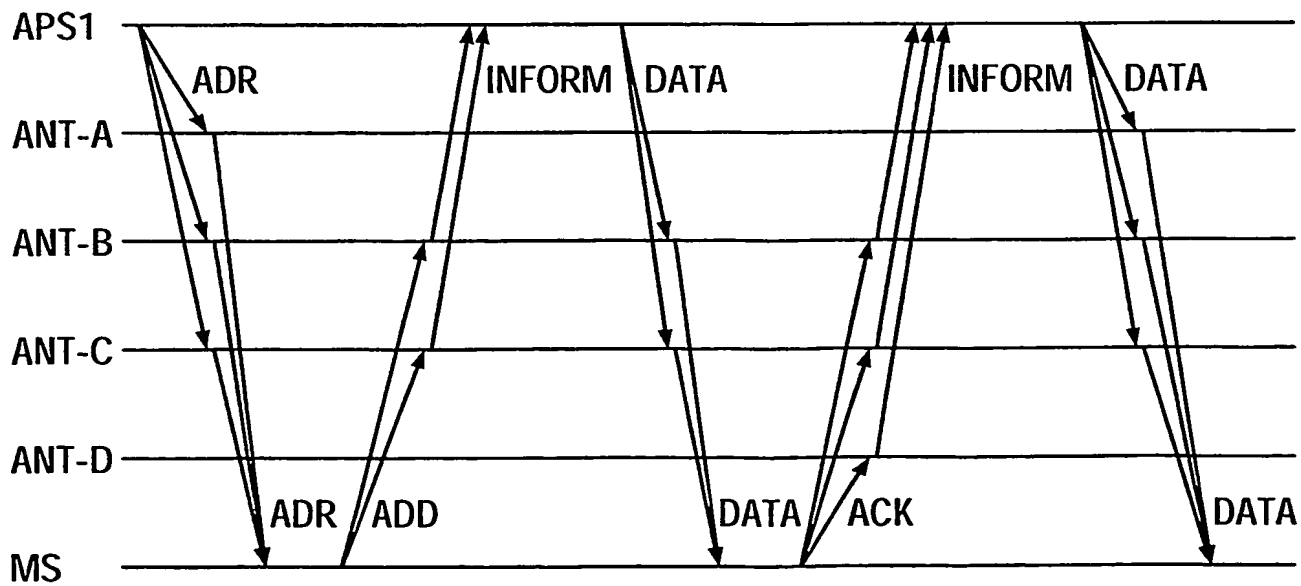


FIG 3



THIS PAGE BLANK (USP)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No

PCT/EP2004/053686

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04B7/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 01/18991 A (MOTOROLA INC) 15 March 2001 (2001-03-15) page 2, line 12 - page 7, line 24	1-8
Y	WO 02/27972 A (ARRAYCOMM INC) 4 April 2002 (2002-04-04) page 14, line 14 - page 15, line 10 abstract	1-8
A	US 6 320 898 B1 (NEWSON PAUL ET AL) 20 November 2001 (2001-11-20) column 3, line 48 - line 57 column 6, line 15 - line 24 abstract	1,7,8
A	GB 2 332 122 A (MOTOROLA LTD) 9 June 1999 (1999-06-09) page 1, line 21 - page 2, line 23 abstract	1,7,8

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 March 2005

Date of mailing of the international search report

30/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Baas, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/053686

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0118991	A	15-03-2001	AU 7129600 A	10-04-2001
			AU 7983100 A	10-04-2001
			BR 0013572 A	30-04-2002
			BR 0013604 A	26-11-2002
			CN 1385005 A	11-12-2002
			CN 1373943 A	09-10-2002
			JP 2003510862 T	18-03-2003
			JP 2003509895 T	11-03-2003
			WO 0118991 A1	15-03-2001
			WO 0118996 A1	15-03-2001
			US 6865164 B1	08-03-2005
WO 0227972	A	04-04-2002	AU 9312601 A	08-04-2002
			EP 1325566 A2	09-07-2003
			JP 2004510391 T	02-04-2004
			WO 0227972 A2	04-04-2002
US 6320898	B1	20-11-2001	NONE	
GB 2332122	A	09-06-1999	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04B7/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und/der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 01/18991 A (MOTOROLA INC) 15. März 2001 (2001-03-15) Seite 2, Zeile 12 - Seite 7, Zeile 24 -----	1-8
Y	WO 02/27972 A (ARRAYCOMM INC) 4. April 2002 (2002-04-04) Seite 14, Zeile 14 - Seite 15, Zeile 10 Zusammenfassung -----	1-8
A	US 6 320 898 B1 (NEWSON PAUL ET AL) 20. November 2001 (2001-11-20) Spalte 3, Zeile 48 - Zeile 57 Spalte 6, Zeile 15 - Zeile 24 Zusammenfassung -----	1,7,8
A	GB 2 332 122 A (MOTOROLA LTD) 9. Juni 1999 (1999-06-09) Seite 1, Zeile 21 - Seite 2, Zeile 23 Zusammenfassung -----	1,7,8

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. März 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/03/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Baas, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

nationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/053686

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0118991	A	15-03-2001	AU 7129600 A 10-04-2001
			AU 7983100 A 10-04-2001
			BR 0013572 A 30-04-2002
			BR 0013604 A 26-11-2002
			CN 1385005 A 11-12-2002
			CN 1373943 A 09-10-2002
			JP 2003510862 T 18-03-2003
			JP 2003509895 T 11-03-2003
			WO 0118991 A1 15-03-2001
			WO 0118996 A1 15-03-2001
			US 6865164 B1 08-03-2005
WO 0227972	A	04-04-2002	AU 9312601 A 08-04-2002
			EP 1325566 A2 09-07-2003
			JP 2004510391 T 02-04-2004
			WO 0227972 A2 04-04-2002
US 6320898	B1	20-11-2001	KEINE
GB 2332122	A	09-06-1999	KEINE